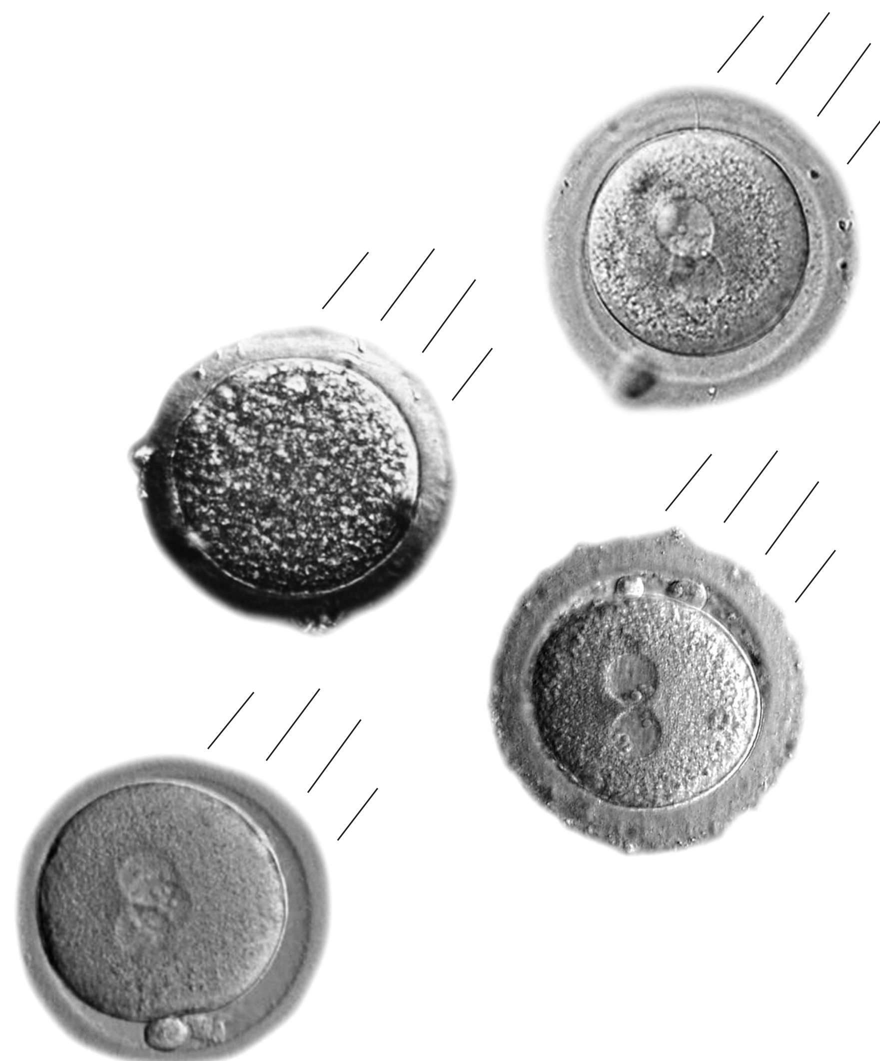
futuro

Suplemento de ciencias de **Página/12**

Año 15 / N° 807 | 21 . 08 . 2004





Bernardino Avila

PANSPERMIA, AGUA Y MOLECULAS ORGANICAS ESPACIALES

La vida que cayó del cielo

La vida es un fenómeno especial y el origen de la vida es un misterio que se esconde allí, agazapado, evitando al cazador. ¿Pero dónde se esconde? Durante un tiempo, se pensó que el espacio estaba cruzado por esporas de la vida, que se propagaban por todos los confines. Ahora, hay quienes piensan que la solución, o por lo menos una pista importante, está encerrada en el interior de las nebulosas, en meteoritos y cometas rebosantes de materia orgánica, que han llegado a la Tierra como embajadores de la "conexión cósmica".

EL LAGO VOSTOK: UN TUBO DE ENSAYOS GIGANTESCO

Guerra fría en el hielo

POR ESTEBAN MAGNANI

La disputa que envuelve a científicos de varios países pero, sobre todo, rusos y estadounidenses, es complicada aunque no parece que vaya a terminar en nada comparable con la Guerra Fría. En este caso la discusión no pasa por si el capitalismo o el comunismo es el mejor sistema para la humanidad, sino por saber si hay vida en el gigantesco lago Vostok que se encuentra en las profundidades de la Antártida.

La discusión tiene su relevancia, ya que los estudios que se están haciendo en el lago –que está cubierto por una gigantesca capa de hielo de kilómetros de espesor y no tiene contacto con la atmósfera desde hace unos 15 millones de años– amenazan con contaminarlo con microbios externos. Mientras el debate sigue, los rusos, luego de perforar cerca de 4 km de hielo, amenazan con recorrer los últimos 130 metros que llevan a la superficie líquida del lago. Los dilemas en torno del Vostok no son pocos y uno no menor es que se trata de una de las pocas fronteras hacia lo desconocido que existe para la ciencia humana en nuestro planeta: es uno de los escasos secretos vírgenes que parece reservar la Tierra.

Hay ciertos experimentos que hechos con rigurosidad llevarían toda la vida no ya de un científico, sino de toda la existencia de la humanidad. Justamente, el valor del lago Vostok es el de ser un tubo de ensayo natural tan aislado como si estuviera en un laboratorio, en el que se puede comprobar la versatilidad de la vida. Pese a que en la escuela enseñan que el comienzo de cualquier cadena ecológica está en el Sol, en realidad existen varias excepciones, como la que proviene de unas cuevas cercanas al Mar Negro, en Rumania. Allí, pese a su aislamiento del exterior, se encontraron microbios que vivían de la síntesis de elementos –a priori, tan poco amigables con la vida– como el azufre. Este tipo de hallazgos abre las esperanzas de que a más de 4 km debajo del hielo antártico la vida demuestre, una vez más, su creatividad (y la teoría de la evolución, su poder, lo que es prácticamente lo mismo).



UN LAGO ESCONDIDO

En 1957 los rusos (entonces soviéticos) instalaron una base en la Antártida, muy cerca del Polo Sur y a unos mil kilómetros de la costa más cercana; allí se registró la temperatura atmosférica más baja de todos los tiempos: -89º C. En 1970 un avión inglés que sobrevolaba la región detectó que bajo la costra de hielo antártico había una masa enorme de agua. Veinte años más tarde los satélites confirmaron que, efectivamente, había un gigantesco lago de más de 14.000 km2 y hasta 800 metros de profundidad. Los estudios subsiguientes indicaron que hace unos 25 o 15 millones de años, cuando la Antártida terminó de separarse de América del Sur y quedó aislada térmicamente a causa de las corrientes marinas, la depresión que hoy forma el lecho del lago acumuló hielo lentamente hasta alcanzar varios kilómetros de espesor. El hielo inferior comenzó a derretirse gracias a que el manto de hielo retuvo (y retiene aún) el calor proveniente del centro del planeta o, posiblemente, de aguas termales. Hasta allí todos los científicos están más o menos de acuerdo. Lo que sí es materia de discusión es la posibilidad de que allí abajo, escondida del Sol, en un agua probablemente saturada por el oxígeno, con una presión inimaginable y con temperaturas terriblemente bajas, pueda existir algún tipo de vida, ya sea totalmente original o que haya evolucionado en formas inesperadas. La controversia ha paralizado a un equipo internacional de investigadores que lleva más de una década perforando el hielo para estudiar cómo fue el clima de los últimos cientos de miles de años y cuyas evidencias se "congelaron" en aquel entonces. Ahora, cuando el agujero llega muy cerca de la superficie del lago, se ha generado una división entre quienes quieren seguir y quienes no. La causa es una muestra obtenida de las profundidades heladas que, se cree, fueron alguna vez agua líquida del lago y donde se encontró un puñado de microbios; según los expertos rusos y franceses, provienen de las perforadoras o de las 50 toneladas de kerosene que se utilizan para evitar que el agujero vuelva a cerrarse. Como prueba más fehaciente del origen externo de los microbios citan que la vida en semejantes condiciones es imposible, algo que, justamente, discuten sus opositores, sobre todo norteamericanos, para quienes no sería, ni mucho menos, el primer caso de bacterias extremófilas, es decir, que se adaptaron a condiciones supuestamente imposibles para la vida. De hecho si se descubriera que allí no reside ninguna forma de vida, se trataría del primer caso de tal ausencia en agua. Lo llamativo es que ambos grupos encuentran la misma evidencia para sostener hipótesis opuestas.

TODOS QUIEREN EL TUBO

Los rusos insisten en seguir con el poco "ecológico" sistema de perforación y aseguran que, aun en el caso de que haya vida, no hay peligro de contaminarla, ya que la presión misma del lago impediría que ningún fluido se mezcle con el agua. Por otra parte, la NASA ha decidido meterse en el asunto: las características de temperatura y presión del lago son prácticamente las mismas que las del satélite de Júpiter llamado Europa, uno de los objetos que planean investigar en busca de vida. La agencia norteamericana ofreció un pequeño excavador llamado "cryobot" que pensaba probar en los polos marcianos y que derrite el hielo a su paso mientras se autoesteriliza, es decir, ideal para meterse en las entrañas de la Antártida sin contaminar las muestras. El pequeño investigador robot ya se metió a unos 20 metros de profundidad en una isla noruega y está en lista de espera para una misión que lo deposite en el polo marciano.

Muchos más están queriendo aprovechar el gigantesco tubo de ensayos que es el lago Vostok para contrastar sus propias teorías y disciplinas y quieren que los rusos se detengan hasta que se consensúe un mecanismo de perforación más aséptico. Lo ideal para los menos ansiosos es esperar hasta el Año Polar Internacional de 2007/8, en el que se apunta a estimular fuertemente la investigación en el continente blanco. El que realmente aproveche la ocasión será sin duda un privilegiado por poder utilizar un tubo de ensayos de semejante escala.

La vida...

POR MARIANO RIBAS

Los ladrillos básicos de la vida flotan en el espacio: son moléculas orgánicas, forjadas en el interior de frías y espesas nubes de gas y polvo. Materiales que, gracias a los ciclos vitales de las estrellas, terminan desparramándose por todas partes, "contaminando" el medio interestelar. Y con un poco de suerte, pueden incorporarse a la materia prima que dará origen a nuevos soles y planetas. Durante las últimas décadas, los telescopios y radiotelescopios han detectado la presencia de estas estructuras, basadas en el carbono, en varios rincones de nuestra galaxia. Sin embargo, también se han descubierto distintas clases de moléculas orgánicas en nuestra vecindad más inmediata: hay montones de cometas, asteroides y satélites del Sistema Solar salpicados por esos compuestos químicos. Son los mismos que, día a día, y sin que nos demos cuenta, "llueven" sobre la Tierra, a bordo de partículas rocosas y meteoritos. Y todo indica que esa lluvia orgánica fue tremendamente más intensa durante la violenta infancia del planeta, hace más de 4000 millones de años. Es más, el primigenio aporte cósmico podría extenderse –vía cometas– incluso al agua, socia inseparable de la biología.

Ante semejante panorama, surge una hipótesis un tanto osada, pero científicamente razonable: tal vez, las moléculas orgánicas y el agua llegadas desde el espacio –hace muchísimo tiempo y en cantidades siderales– jugaron un rol importante en la aparición de la vida. La idea no es del todo nueva, pero actualmente, y gracias a una serie de descubrimientos, sus bases lucen mucho más sólidas.



ARRIBA:LOS ANILLOS DE URANO, POSIBLE HOGAR DE LOS LADRILLOS BASICOS PARA LA VIDA. DERECHA: NUBE MOLECULAR. ABAJO: TROZOS DEL METEORITO CAIDO EN YUKON, CANADA, EL 18 DE ENERO DE 2000.





PANSPERMIA

Es difícil encontrar las raíces del tema, pero uno de los primeros científicos que vinculó la materia interestelar con el surgimiento de la vida terrestre fue Herman von Helmholtz (1821-1894), el gran físico alemán que formuló una de las leyes básicas del universo: el archifamoso principio de conservación de la energía. Helmholtz sospechaba que las moléculas orgánicas (los compuestos a base de átomos de carbono que conforman a todos los seres vivos) habían llegado a la Tierra empaquetadas en cometas y meteoritos. De todos modos, sólo se trataba de eso, una sospecha. Una sospecha que recibió un guiño del mismísimo William Thomson, más conocido como Lord Kelvin, que en una charla dirigida a la Asociación Británica para el Progreso de la Ciencia en 1871 la calificó de "tosca y visionaria, pero indudablemente científica". La misma sospecha que fue llevada al extremo, en tamaño y forma, por el químico sueco Svante Arrhenius, ganador de un Premio Nobel. En 1908, Arrhenius publicó *Worlds in the Making*, un libro audaz que proponía una teoría aún más audaz: toda la vida en la Tierra surgió a partir de "semillas" llegadas desde el espacio. Según decía, en tiempos pretéritos, formas de vida muy simples (esporas) fueron escapando de las atmósferas de lejanos planetas con vida, vagando entre los mundos y llevando la chispa vital. Un verdadero desparramo de semillas biológicas que había llegado hasta aquí. Y por eso, Arrhenius hablaba de "Panspermia" ("semillas por todas partes").

VARIANTES "LIGHT"

La teoría de la Panspermia no fue bien recibida. De hecho, desde que fue planteada formalmente, nunca tuvo el apoyo mayoritario de los biólogos que durante décadas –entre otras cosas– esgrimieron un argumento de mucho peso en su contra: la radiación cósmica destruiría cualquier organismo vivo. Curiosamente, y ya durante la segunda mitad del siglo XX, las semillas cósmicas de la vida recibieron el visto bueno del astrónomo Fred Hoyle. Y hasta del prócer de la genética, Francis Crick, que, en 1973, planteó una variante digna de la ciencia ficción: la "panspermia dirigida". En pocas palabras, Crick y el químico californiano Leslie Orgel proponían que, a lo mejor, alguna civilización extraterrestre superavanzada había estado paseándose por la Vía Láctea, sembrando la vida en forma deliberada y controlada.

Sea como fuese, en su formato clásico, o en envases más modernos, la panspermia sigue sin convencer. Sin embargo, y he aquí lo más interesante, existe una variante *light* que goza de muy buena salud. Ya no se trata de "esporas" ni "semillas", sino, simplemente, de considerar la indiscutible presencia de materia orgánica en el espacio, y el indudable aporte químico (agua incluida) que, desde sus orígenes, la Tierra viene recibiendo del medio interestelar e interplanetario. El éxito de este modelo actual se basa en algunos de los más interesantes descubrimientos de la astronomía moderna.

FABRICAS DE MOLECULAS ESPACIALES

Las primeras pistas sobre la presencia de moléculas orgánicas cósmicas llegaron en 1937, con la detección (mediante espectroscopía) de combinaciones simples de átomos de hidrógeno y carbono en masas gaseosas del medio interestelar. El siguiente hito se hizo esperar, pero valió la pena: a fines de los '60, y mediante técnicas de radioastronomía, se descubrieron moléculas de agua y amoníaco (NH_3). La cosa iba tomando color. Sin embargo, había un problema: la radiación ultravioleta de las estrellas difícilmente permitiría la formación de moléculas más complejas. Por lo tanto, si efectivamente existían, esas moléculas debían forjarse en ambientes protegidos. Y qué mejor que buscarlas en el interior de las densas, opacas y frías nubes de hidrógeno molecular (H_2) que se esconden en las grandes nebulosas. Allí, los átomos de oxígeno, carbono o nitrógeno (forjados en el interior de estrellas que, al morir, los devolvieron al espacio) pueden combinarse tranquilamente con los de hidrógeno, formando un amplio repertorio de moléculas, entre ellas, largas cadenas de hidrocarburos (combinaciones de hidrógeno y carbono), y todo un surtido de nitrilos (formados por carbono y nitrógeno), compuestos que son especialmente importantes desde el punto de vista biológico (ciertos nitrilos, por ejemplo, pueden reaccionar con agua líquida, dando lugar a aminoácidos, los bloques químicos que forman parte de las proteínas).

En este sentido, uno de los hallazgos más resonantes tuvo lugar a principios de la década del '90, cuando un grupo de investigadores del Ames Research Center de la NASA detectó –utilizando espectroscopía en el rango infrarrojo– la presencia de complejos hidrocarburos en el medio interestelar. Hoy en día, las pesquisas de los astrónomos en las entrañas de esas oscuras nubes cósmicas han dado como resultado una lista de más de 100 tipos de moléculas, donde predominan las orgánicas (algunas, formadas por hasta 12 o 13 átomos). Evidentemente, allá lejos sobran potenciales ladrillos para la vida. Pero parece que aquí nomás, también: durante los últimos años, los astrónomos han obtenido muy buenas evidencias de la presencia orgánica en distintos cuerpos del Sistema Solar. Incluso, algunas de esas pruebas les han caído, literalmente, del cielo...

LA PISTA DE LOS METEORITOS

El 18 de enero de 2000, una bola de fuego enceguecedora ardió en el cielo de Yukon, Canadá. Era un meteorito de unos 15 metros de diámetro y más de 50 toneladas. El objeto invasor se destruyó en la atmósfera y dio lugar a una lluvia de fragmentos que se desparramaron sobre bosques y lagos helados. Muchos de esos pedazos fueron recuperados por pobladores de la zona: eran negros como el carbón, porosos y muy frágiles. Técnicamente hablando, se trataba de condritos carbonáceos, una curiosa variante de rocas espaciales, ricas en carbono y compuestos orgánicos. Luego de cuidadosos estudios, un grupo de científicos del Johnson Space Center de la NASA encontró unos extraños glóbulos de hidrocarburos –parecidos a burbujas– en el interior de las piezas. Esos glóbulos orgánicos se parecían mucho a los obtenidos en ciertas pruebas de laboratorio que han intentado recrear las condiciones iniciales que se habrían dado en la Tierra cuando apareció la vida. Sugerente, sin dudas.

El caso de Yukon trajo a la memoria otro igualmente significativo, ocurrido en 1969, en Murchison, Australia. También se trató de un meteorito carbonáceo y contenía la friolera de 400 variedades de compuestos orgánicos. Si, tal como se sospecha, este tipo de meteoritos –que son desprendimientos de asteroides– han estado cayendo desde los orígenes de nuestro planeta, pues entonces deben haber aportado generosas cantidades de moléculas orgánicas al stock terrestre.

ASTEROIDES, LUNAS Y ANILLOS

Tal como lo han demostrado observaciones telescópicas, radioastronómicas, y hasta sondas espaciales, parece ser que los ladrillos básicos para la vida también están presentes en muchos asteroides (como 130 Elektra), algunos satélites (como Japeto, una luna de Saturno), varios objetos del "Cinturón de Kuiper" (el anillo de escombros helados que rodea al Sol, más allá de Neptuno), y hasta en los fantasmales anillos de Urano. Materia orgánica por aquí, materia orgánica por allá: el Sistema Solar está cargado de potencial material para la vida. Y al fin de cuentas, eso es completamente lógico, porque el Sol y su familia se formaron a partir del colapso gravitatorio de una porción de materia prima interestelar (gas y polvo), esa materia que, con el correr de los miles de millones de años, se ha ido "contaminando", entre otras cosas, con las dichosas moléculas orgánicas nacidas en las entrañas de lejanas nebulosas.

HALLEY Y COMPAÑIA

Los cometas son un capítulo aparte. Estos pequeños mazacotes de roca y hielo –que, en general, sólo miden unos kilómetros– son residuos helados y dispersos de la formación del Sistema Solar. A grandes rasgos, y tal como plantea el modelo clásico de las "bolas de nieves sucias" (formulado hace medio siglo por Fred Whiple), se trata de desprolijas amalgamas, mitad hielo (casi todo, agua), y mitad rocas y materiales orgánicos. Este perfil de los cometas fue categóricamente confirmado, en 1986, con la visita de la sonda Giotto al más famoso de todos: el Halley. Los instrumentos de la nave europea descubrieron claros rastros orgánicos en la coma y la cola del cometa, incluyendo cianógeno (CN), metano (CH_4), y formaldehído (CH_2O). De hecho, resultó que un tercio de toda la masa del cometa era orgánica. Datos muy similares han sido cosechados por otras naves que se acercaron al cometa Borrelly (la Deep Space, en 2001), y al Wild 2 (la Stardust, en enero de este año).

La indudable presencia orgánica en la anatomía cometaria no hace otra cosa que reforzar una hipótesis sumamente interesante: el continuo bombardeo de cometas sobre la Tierra primitiva debe haber aportado montañas de ladrillos para la vida. ¿Números? Según una estimación realizada a fines de los '80 por el astrofísico Christopher Chyba y sus colegas de la Universidad de Cornell, unas 10 mil toneladas de materia orgánica por año. Y está el tema del agua, claro: muchos expertos coinciden en que buena parte de nuestros océanos, mares, ríos y lagos no sean otra cosa que grandes masas de agua que llegaron hasta aquí a través de continuos impactos de cometas.

LA CONEXION COSMICA

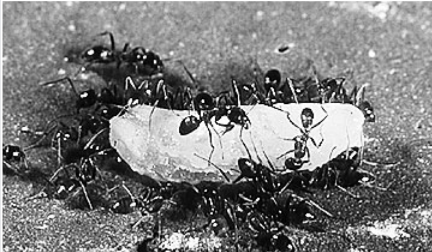
La vida en la Tierra se encendió hace casi 4000 mil millones de años. Es un fenómeno extraordinario que nos distingue de la materia inerte y cuyos signos más claros son el crecimiento, el metabolismo, la reproducción y la adaptabilidad al medio. Resulta verdaderamente impresionante pensar que, en el fondo, los cimientos de la vida sean apenas un puñado de átomos, encabezados por el carbono que, en principio, se organizaron en moléculas orgánicas. Y que luego, gracias al aporte de descargas eléctricas y la radiación ultravioleta del Sol, se ensamblaron en estructuras más complejas, los aminoácidos; y éstos, a su vez, en proteínas. Igualmente asombroso es el hecho de que todos los átomos de todas las formas de vida terrestre se hayan formado en el interior de estrellas muy masivas. Soles primitivos que, al morir, volcaron al espacio sus materiales reciclados (a partir del hidrógeno primigenio), bañando el medio interestelar, y las grandes nubes de gas y polvo que dan origen a las estrellas y a planetas. Parte de esos materiales, biológicamente fundamentales, han llegado a la Tierra de la mano de pequeños embajadores, como los asteroides, los meteoritos y los cometas. Y quizás, ahora, formen parte de este papel, de esta tinta y de todos nosotros. Es la profunda e intrincada "conexión cósmica", de la que tanto hablaba el gran Carl Sagan.

NOVEDADES EN CIENCIA

COSECHA NACIONAL

Discover

La Argentina debe ser uno de los pocos países en el que sus habitantes fanfarronean tan abiertamente respecto de sus bondades geográficas, urbanísticas y, por qué no, culinarias: que tenemos no sólo la avenida más ancha del mundo (Av. 9 de julio) sino también la más larga (Av. Rivadavia), los cuatro climas, las más bellas mujeres, el mejor futbolista del mundo, y muchas otras maravillas que –vaya la casualidad– se recuerdan justamente cuando uno entabla conversación con algún extranjero de visita por estos pagos. Y, al parecer, la lista de ocurrencias está lejos de clausurarse. De ahora en más, lo más (políticamente) correcto sería no olvidarse de que la Argentina también tiene el dudoso privilegio de albergar entre sus 35 millones de habitantes a uno de los más pujantes –y odiados– invasores del mundo. Así es: por estas fechas, las hormigas argentinas (*Linepithema humile*) se ganan titulares y minutos en pantalla por su voraz avance en tierras australianas, europeas y californianas.



El año pasado, por ejemplo, se descubrió una megacolonia de estos insectos en la Riviera italiana y en las costas del noroeste español. Se cree que su tenaz persistencia y sostenido peligro para la biodiversidad y las hormigas nativas de la región en cuestión se debe a algún cambio en su estructura genética que les permitió multiplicarse en armonía (o sea, sin que se ataquen las unas a las otras). Melbourne es una de las últimas ciudades en sufrir en carne propia la presencia de estas criaturas de no más de 2 mm de largo: un equipo de biólogos de la Universidad de Monash acaba de descubrir una gigantesca colonia de estas hormigas que se extiende desde el noroeste hasta el sur de la ciudad, a lo largo de 100 kilómetros.

Mientras que la invasión a Estados Unidos se habría desatado a comienzos de 1920 con envíos de café desde Buenos Aires a Nueva Orleans, la hormiga argentina pisó Europa probablemente luego de un largo viaje a bordo de barcos que transportaban, entre otras cosas, plantas. Y desde entonces, por donde se la vea, no hace otra cosa más que sembrar el terror.

HORMONAS, ROMANTICOS Y MAFIOSOS

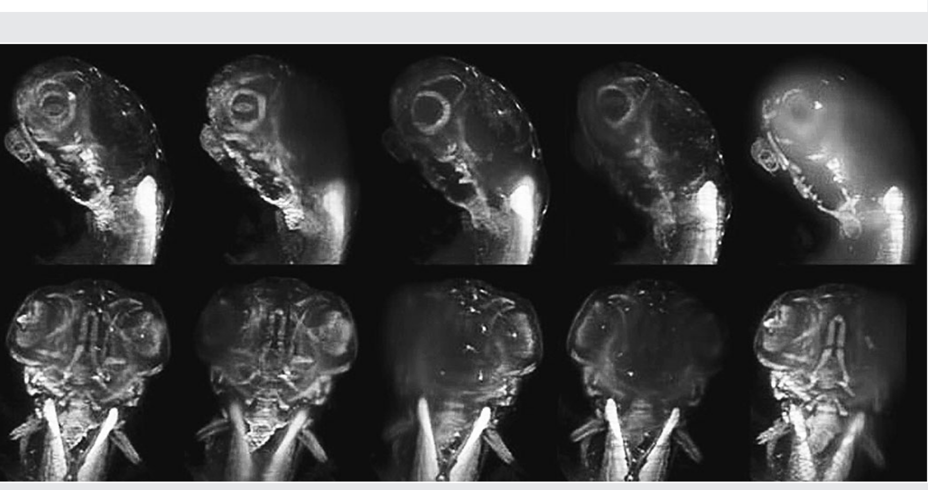
NewScientist

Desde su invención (con estrictos fines documentales) a fines del siglo XIX, el cine sacudió con fuerza revolucionaria la imaginación y percepción humanas, sin pausas ni respiros. Una pantalla en blanco, butacas y un proyector que da paso a millones de inquietos fotones es lo único que se necesita para hacer rodar esta práctica cultural que, pese al esmero de videocaseteras y, ahora, dvds, no ha podido ser emulada y encerrada en la cómoda y alienada intimidad de lo privado. La simplicidad intrínseca de esta tecnología del movimiento sorprende; su misterioso efecto emocional deslumbra. Es que, aunque al espectador mucho no le importe cómo lo afecta fisiológicamente, uno de estos espectáculos hace ajetrear las hormonas y secuestra la atención.



Lo último que se sabe es que, aparentemente, no es lo mismo ver una película romántica que una de mafias, tiros y asesinatos, químicamente hablando. Así lo deslizó Oliver C. Schultheiss, profesor de psicología de la Universidad de Michigan (Estados Unidos), que tras un interesante estudio registró cambios notorios en los niveles hormonales de los voluntarios. Schultheiss y sus colegas evaluaron los niveles de hormonas de tres grupos de hombres y mujeres antes y después de ver escenas románticas de la película *The Bridges of Madison County* (protagonizada por Meryl Streep y Clint Eastwood) y escenas –un poco más– violentas del film *The Godfather, Part II*, en las que un joven Vito Corleone (Robert De Niro) conseguía poder e influencia despanzurrando a un rival. Los resultados fueron sorprendentes: entre los hombres, los niveles de testosterona aumentaron un 30 por ciento después de ver escenas de violencia, mientras que la película romántica logró elevar –tanto en hombres como en mujeres– una hormona que reduce la ansiedad y está relacionada con la relajación y la reproducción (progesterona). Indudablemente, el combo "película y cena" seguirá siendo una fija para las citas. Acá y en la China.

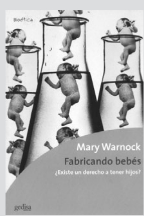
LA IMAGEN DE LA SEMANA



Los biólogos del mundo tienen motivos para estar contentos. Físicos del Laboratorio Europeo de Biología Molecular (EMBL, en Heidelberg, Alemania) acaban de desarrollar una nueva técnica de microscopía para pegarles un vistazo aún más profundo a los organismos vivos: se llama SPIM (Selective Plane Illumination Microscopy) y permite por primera vez el estudio de sistemas vivientes –vivitos y coleando– desde diferentes ángulos. Además, el sistema produce imágenes tridimensionales de la muestra (en este caso, un embrión de Medaka o pez cebra).

LIBROS Y PUBLICACIONES

FABRICANDO BEBES:
¿Existe un derecho a tener hijos?
Mary Warnock
Editorial Gedisa, 139 págs.



"Es sólo una cuestión de tiempo", dicen aquellos abogados del progreso que olfatean desde lejos que nada ni nadie podrá poner –nunca– un palo en la cada vez más acelerada rueda de la clonación. Tienen miedo, evidentemente, de que en algún momento estalle un debate social, se estremezcan las conciencias y se tuerza de una vez por todas el camino hasta ahora transitado hacia un rumbo moral y éticamente más calmo.

El tema está en la boca (y en los libros) de todos. Y su misterio se multiplica, como recuerda la filósofa inglesa Mary Warnock (Universidad de Oxford) en su libro *Fabricando bebés* (Gedisa), al mismo ritmo con el que las dudas se hacen millones. Sin embargo, y aunque a veces parece que es lo único de lo que hablan biólogos, genetistas, biotecnólogos y especialistas en bioética últimamente, la clonación es apenas una de las espigas de las siempre polémicas técnicas de reproducción asistida.

Warnock está al tanto de la popularidad del tema, pero aun así –y sin eludir la cuestión– zanja la complejidad del campo clónico y nada en las turbias aguas de ciertos interrogantes no menos tranquilos: ¿existe un derecho universal a tener hijos? o ¿la asistencia médica a la procreación debería estar al alcance de todos?

La ardua descripción de la complejidad moral que conlleva el empleo de las técnicas de reproducción asistida (inseminación artificial con donante y fecundación in vitro, entre otras) así como un recordatorio de la desesperación en la que caen las parejas estériles incapaces de tener un hijo, es lo que destaca el trabajo que realiza Warnock, más en pos de sugerir dónde hay que trazar la línea (legislativa) que en repudiar descontroladamente los irracionales argumentos religiosos que ven en todo intento alternativo de reproducción un azote de antinaturalidad y pecaminosidad, por no decir un "insulto" a la familia "hecha y derecha".

F. K.

EL CURIOSO EXPERIMENTO DEL DOCTOR DUNCAN MAC DOUGALL

El peso del alma

POR FEDERICO KUKSO

Está claro que los títulos de películas, libros, conferencias o notas (como esta misma) naufragan en su función *titularia* si no cumplen con lo que podría llamarse "la apelación adictiva", o sea, conseguir robar la atención del espectador o lector y dirigir de un manotazo su mirada plena de deseo. No hay nada extraño en esto: ¿qué más quiere una película que ser vista y un libro que ser leído? Claro que el título tiene que estar de alguna manera emparentado con el argumento, si no se sale del cine con una sensación perniciosa de incompletitud, como si algo verdaderamente importante hubiera sido pasado por alto. De una u otra manera, esto es lo que ocurre con la –hace un tiempo estrenada– película *21 gramos* (de Alejandro González Iñárritu) que se descorcha con una sentencia un poco imprecisa: "Dicen que todos perdemos 21 gramos en el momento exacto de la muerte". Puede que haya logrado su objetivo (como se dijo, titulario), pero se hunde, titánicamente, en lo científico.



ALMA CARITATIVA

Desde hace no cientos, sino miles de años la creencia en la existencia física de eso llamado alma respira y se agita acaloradamente, pese a que, como todo el mundo sabe, no puede ser vista, tocada, oída o siquiera degustada. Platón, que prefería siempre las cosas que venían en paquetes tripartitos, rezongaba diciendo que el alma era la idea eterna que estaba formada por tres partes (una mental, una emocional y otra espiritual) y que, al morir, cada una tomaba su camino y el alma espiritual regresaba a la "dimensión luminosa" de donde –a su entender– procedían todas las almas. Aristóteles extendió la noción y se despachó diciendo que todos los seres vivos tienen en sí un principio vital o alma –mortal– que regula todas sus funciones vitales, y que muere junto a él (las plantas tienen un alma vegetativa; los animales, un alma sensitiva y los seres humanos, un alma racional). Y las firmas siguen: Hesíodo ("un aliento que mantiene la vida del cuerpo inanimado y que lo abandona cuando el ser humano muere o está moribundo o desmayado); Hegel ("la manifestación sensorial inferior del espíritu en su nexo con la materia").

DE CARNE SOMOS

Pero todo siempre fue mero discurso y ahí se quedaba. Nada de experimentación, medición ni observación. Hasta que recién en 1907 el médico estadounidense Duncan Mac Dougall (de Haverhill, Massachusetts) osó hacer lo que ni a Platón ni a Aristóteles se les había ocurrido: pesar –literalmente– un alma. Decididamente, lo primero que hizo fue comparar una cama-balanza que –según lo engatusó el vendedor– era sensible al peso de un pelo. Así, la armó y la arrinconó cerca de la ventana de su oficina. Lo que le faltaba entonces eran candidatos que dejaran pesar su yo interior más íntimo. Nadie sabe cómo, pero para febrero de ese año había reclutado a seis moribundos (cuatro de tuberculosis, uno de diabetes y el sexto de causas no especificadas). Y así fue: los observó antes, durante y después del proceso de muerte y midió puntillosamente cada cambio de peso. El resultado parecía coincidir en cada caso: exactamente, 21,262142347500003 gramos era la diferencia entre el peso del cuerpo viviente y del cadáver. O dicho en otras palabras, que el alma no sólo existía, tenía masa, sobre ella también actuaba la gravedad y pesaba lo mismo que una moneda de cinco centavos, una barrita de chocolate, una feta de jamón o un colibrí.

Mac Dougall estaba tan entusiasmado con todo el asunto de jugar a la balanza que repitió el experimento con 15 perros que, luego de muertos, no registraron la sustracción de los famosos 21 gramos (para el médico todo cuadraba: sin dudas, ésta era la prueba por excelencia de que los únicos que gozaban de alma eran los seres humanos).

Como un reguero de pólvora, la noticia se filtró y apareció el 11 de marzo de 1907 en la página 5 del *New York Times* (bajo el título, "Soul Has Weight, Physician Thinks") antes de que la revista *American Medicine* aceptara publicar el paper de Mac Dougall en su número de abril de ese año (el trabajo se llamó "Hypothesis concerning soul substance together with experimental evidence of the existence of such substance"). Lo curioso es que la "evidencia experimental" consistió en sólo 6 pacientes (una muestra demasiado pequeña), sin hablar del hecho de que Mac Dougall –que murió sin pena ni gloria en 1920– nunca precisó a qué se refería con "muerte" (si muerte cerebral, muerte celular, muerte legal, etc.) o si los famosos 21 gramos no se relacionaban, en verdad, con el sudor, el cese de la respiración, la coagulación de la sangre, el vaciamiento de los pulmones o, lisa y llanamente, que la cama-balanza andaba mal.

Salvo un dudoso médico alemán (un tal Becker Mertens de Dresden, quien dijo el 8 de noviembre de 1988 a la revista de chimentos *Weekly World News* que el alma humana pesa 0,009449055 gramos), ningún otro científico se tentó a sacar la balanza, ponerla debajo de la cama y adoptar la posición del ridículo.

La verdad es que *21 gramos* no es mucho para el alma, pero sí lo suficiente para vender miles de entradas y toneladas de pochoclo.

CAFE CIENTIFICO

EL DEBATE "PSI"
Organizado por el Planetario de la Ciudad, el martes 24 de agosto a las 18.30 tendrá lugar un nuevo encuentro de Café Científico en el Hotel Bauen (Callao 360). El tema: "Psiquiatría vs. psicología: pastillas o diván". Gratis.

AGENDA CIENTIFICA

BODAS DE ORO
El miércoles 25 de agosto a las 19.30 se realizará en la sala D del CC Gral. San Martín la presentación del libro *ADN: 50 años no es nada* de Alberto Díaz y Diego Golombek (comps.), editorial Siglo XXI. Sarmiento 1551.

SEMANA DE LA QUIMICA
Del 25 al 27 de agosto se llevará a cabo la "Semana de la Química" organizada por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA). Pabellón II, Ciudad Universitaria. Gratis. Informes: *academ@de.fcen.uba.ar*, *www.fcen.uba.ar*

MENSAJES A FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

FINAL DE JUEGO

Donde a Kuhn lo asombra tanta adulación y se plantea un enigma de fondos y funcionarios

POR LEONARDO MOLEDO

Kuhn seguía sin convencerse de que el himno al decano fuera verdaderamente una pieza de alta poesía, por más que fuera repetida a coro por todos aquellos que adulaban a tan noble señor. Pero el Comisario Inspector seguía preocupado por el problema del poder.

–¿Por qué a esta gente le gusta la adulación –se preguntaba en voz alta– y particularmente la adulación banal? ¿Por qué disfruta con esos versos, o cuando el consejo directivo dice sí señor a todo lo que propone? Quizá porque se saben revestidos de ilegitimidad, o porque se sienten inseguros, o porque saben que lo único que tienen, lo único real en ellos es su cargo. Luis XIV estaba seguro de ser el Rey, el elegido de Dios, pero el decano sabe que necesita que los demás *crean* que es el elegido, con perdón de Thomas Mann.

–O que hagan como que lo creen –apuntó Kuhn–. En realidad, a este tipo de gente no le importa mucho lo que es, sino lo que parece. Cuidan su imagen porque su imagen, sin sus cuidados, no vale nada. Por eso el Ojo de Horus y la mancha de dulce de leche en el bigote.

–Luis XIV obligaba a sus cortesanos a presenciar sus deposiciones y aspirar sus olores –dijo el Comisario Inspector– porque quería humillarlos, y quitarles todo el poder que emanaba de sus títulos. Pero nunca hubiera colgado en Versalles el retrato del decano. Creo que en el fondo el poder sólo es real cuando es absoluto. Luis XIV podía mandar a la Bastilla a quien quisiera y nadie se habría a atrevido a cuestionarlo. Pero este decano, en el fondo es nada y lo sabe perfectamente. Le ocurre a cualquier personalista, autoritario o ególatra que no tiene el poder absoluto. Si existe un grupo que lo cuestiona realmente, esto es, inteligentemente, está listo, a menos que lo pueda eliminar. Los militares, por ejemplo, no pudieron hacer nada contra las Madres de Plaza de Mayo. O las mataban a todas –cosa que, tratándose de una banda de asesinos habrán pensado, y de hecho hicieron con algunas– o las Madres iban a terminar con ellos, como de alguna manera, y felizmente, hicieron. Al fin y al cabo, los militares quedarán en la memoria, justamente, como la hez de la humanidad, y las Madres y las Abuelas como esos iconos que despiertan nuestro amor, y sobre todo, nuestro agradecimiento.

–La pregunta –dijo Kuhn– es para qué alguien quiere el poder. Porque no se trata de hacer cosas, desde ya. Para hacer cosas, no hace falta construirse una tumba monstruosa o tratar de brillar con una lágrima de dulce de leche. En última instancia, el poder, en especial si es absoluto, es aburrido. Cuando la distancia entre el deseo y el acto es cero, y los deseos se realizan inmediatamente, todo pierde interés.

–Es por eso que la adulación suena un poco ridícula –dijo el Comisario Inspector–. El decano le dice al juglar "adúlame durante cinco minutos", y el juglar lo hace, como un zapatero a zapatos. ¿Para qué lo necesita? Y ahí está tal vez la respuesta. Para sentir que es lo que no es. Pero ahora, vamos al enigma, y el sábado que viene seguimos hablando del poder. El decano se encuentra con dos funcionarios e inmediatamente se derrite, ya que, ante cualquier funcionario, el decano es rastrero. Pero resulta que, en la repartija de fondos, el funcionario 1 ha recibido tres veces más partidas que el funcionario 2. F2 dice que F1 ha recibido más partidas de fondos de lo que es justo. F1 le traspasa tres partidas. Pero F2 se queja de que ahora, de todas maneras, F1 tiene el doble de partidas que él. ¿Cuántas partidas más deberá traspasarle F1 a F2 para que ambos tengan el mismo número?

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Cuántas partidas tendrá que darle? ¿Y por qué a alguien le gusta tanto la adulación?